

**DERWENT-ACC-NO:** 1994-243223

**DERWENT-WEEK:** 199430

**COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD**

**TITLE:** Prepn of dyed plastic lens - by immersing in high  
temp  
dye soln under pressure

**PATENT-ASSIGNEE:** NIKON CORP[NIKR]

**PRIORITY-DATA:** 1992JP-0351522 (December 9, 1992)

**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>	<b>PAGES</b>
<b>MAIN-IPC</b>			
JP 06175082 A	June 24, 1994	N/A	007
G02C 007/02			

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL-DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>
<b>APPL-DATE</b>		
JP 06175082A	N/A	1992JP-0351522
December 9, 1992		

**INT-CL (IPC): D06P003/00, G02C007/02**

**ABSTRACTED-PUB-NO: JP 06175082A**

**BASIC-ABSTRACT:**

**Plastic lenses are immersed in a soln. dissolving a dye at a**

**temperature of 100**

**deg. C or higher, under a pressurised state, for a specified time span, pref.**

**long enough to attain the concn. equilibrium between the soln. and the**

**impregnate plastic lenses at that temperature.**

**The appts. used comprises a closed container, an isothermal bath for**

**maintaining the container by heating with a thermal medium, and a stirring**

**mechanism in the bath.**

**ADVANTAGE - Rapid and uniform dyeing with good**

**reproducibility. The dyed**

**lenses withstand decolouration over long period of time.**

**CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/2**

**TITLE-TERMS: PREPARATION DYE PLASTIC LENS IMMERSE HIGH  
TEMPERATURE DYE SOLUTION  
PRESSURE**

**DERWENT-CLASS: A35 A89 P81**

**CPI-CODES: A11-A01B; A12-L02A;**

**ENHANCED-POLYMER-INDEXING:**

**Polymer Index [1.1]**

**017 ; P0000**

**Polymer Index [1.2]**

**017 ; ND07 ; N9999 N5787\*R N5765 ; Q9999 Q8286\*R Q8264 ;  
N9999 N5801**

**N5787 N5765 ; J9999 J2904 ; J9999 J2915\*R ; N9999 N5709 ;  
N9999**

**N6177\*R ; B9999 B5356 B5276**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-175082

(43)公開日 平成6年(1994)6月24日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 C 7/02

D 0 6 P 3/00

識別記号 廣内整理番号

A 9160-4H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全7頁)

(21)出願番号 特願平4-351522

(22)出願日 平成4年(1992)12月9日

(71)出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72)発明者 柳楽 行宏

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株

式会社ニコン内

(72)発明者 坂井 保

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株

式会社ニコン内

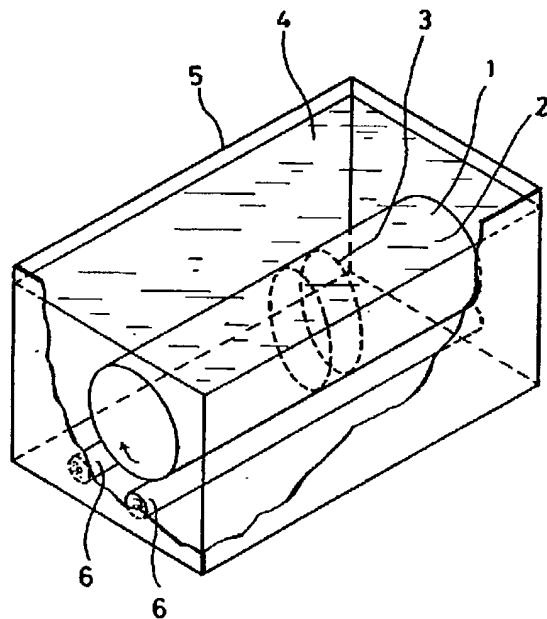
(74)代理人 弁理士 佐藤 正年 (外1名)

(54)【発明の名称】 染色されたプラスチックレンズの製造方法及びその製造装置

(57)【要約】

【目的】 染色時間が短く、バラツキが少なく、修正染色の必要がない、自動化にも対応し易く、劣化の少ないレンズを得ることができる製造方法を確立し、これを利用した装置を得る。

【構成】 染料を溶媒中に溶解した溶液中に、加圧状態下で且つ100℃以上の温度のもとに、プラスチックレンズを予め定められた時間に亘って浸漬するものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 染料を溶媒中に溶解した溶液中に、加圧状態下で且つ100°C以上の温度のもとに、プラスチックレンズを予め定められた時間に亘って浸漬することを特徴とする染色されたプラスチックレンズの製造方法。

【請求項2】 請求項1に記載の製造方法において、前記浸漬時間が、前記溶液中の染料濃度と前記プラスチックレンズに含浸された染料濃度とが前記温度で平衡状態となるに充分な時間であることを特徴とする染色されたプラスチックレンズの製造方法。

【請求項3】 請求項1に記載の製造方法において、前記プラスチックレンズの浸漬中に前記溶液を攪拌することを特徴とする染色されたプラスチックレンズの製造方法。

【請求項4】 染料を溶媒中に溶解した溶液とプラスチックレンズとを密閉収納する容器と、加熱媒体を内部に貯留して前記容器を熱浴する恒温槽と、前記恒温槽内に収納された前記容器内の溶液を所定時間攪拌する攪拌手段とを備えたことを特徴とする染色されたプラスチックレンズの製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、眼鏡用プラスチックレンズをサングラス・ファッショングレンズ等に用いるために、例えば中・高濃度に染色されたプラスチックレンズの製造方法及びその製造装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】プラスチックレンズの特徴の一つに染色できるということがあげられる。この特徴を生かして近年、眼鏡用レンズのカラー化が進んできている。

【0003】眼鏡用カラーレンズは、濃度10~30%位の淡いカラーが主流であるが、近年サングラス用、スポーツ用、ファッショングレンズ等として、中・高濃度(50~90%位)に染色したレンズも多くなっている。

【0004】ところで、染色を決定する要素には、主に次の3点がある。

- ・溶媒中の染料の濃度
- ・染色温度
- ・染色時間

である。

【0005】通常、眼鏡用レンズを染色する場合は、例えば多種の染料を所定の比率で配合した飽和量の染料と、界面活性剤とを混合分散させた染料水溶液の入ったポットを90°C程度に保ち、染料溶液の濃度・温度を一定とした状態で、染色時間のみでレンズの色・濃度を制御する。この中にレンズを浸漬して染色する所謂「ポット染色法」が一般的である。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、この飽和量

の染料を用いたポット染色法には、次のような種々の問題点があった。

【0007】(1) 染色時間が2~3時間と長い。

(2) 染色した個々のレンズの色・濃度のバラツキが大きいので、修正染色が必要である。

(3) 個々のバラツキが大きいため自動化が難しく、他品種少量生産となると作業者の勘と経験に頼らざるを得ない。

(4) 長期の使用で劣化が激しい。

10 【0008】本発明は、以上のような問題を解決し、染色時間が短く、バラツキが少なく、修正染色の必要がない、自動化にも対応し易く、劣化の少ないレンズを得ることができる製造方法を確立し、これを利用した装置を得ること、更に例え一般の眼鏡店でも使用可能な製造装置を得ることを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本請求項1の発明に係る染色されたプラスチックレンズの製造方法では、染料を溶媒中に溶解した溶液中に、加圧状態下で且つ100°C

20 以上の温度のもとに、プラスチックレンズを予め定められた時間に亘って浸漬する方法である。

【0010】また、本請求項2の発明に係る染色されたプラスチックレンズの製造方法では、請求項1に記載の製造方法において、前記浸漬時間が、前記溶液中の染料濃度と前記プラスチックレンズに含浸された染料濃度とが前記温度で平衡状態となるに充分な時間である方法である。

【0011】さらに、本請求項3の発明に係る染色されたプラスチックレンズの製造方法では、請求項1に記載

30 の製造方法において、前記プラスチックレンズの浸漬中に前記溶液を攪拌する方法である。

【0012】また、本請求項4の発明に係る染色されたプラスチックレンズの製造装置では染料を溶媒中に溶解した溶液とプラスチックレンズとを密閉収納する容器と、加熱媒体を内部に貯留して前記容器を熱浴する恒温槽と、前記恒温槽内に収納された前記容器内の溶液を所定時間攪拌する攪拌手段とを備えたものである。

## 【0013】

【作用】従来の幾つかの単色染料を混合した飽和量の染料を溶解した溶液にプラスチックレンズを浸漬するポット染色法では、染料溶液中の染料の濃度とプラスチックレンズ中の染料の濃度とが、非平衡の状態で染着・拡散が完結し、カラーレンズとなっていた。

【0014】この様に、化学的に不安定な非平衡状態で染色が完結するので、溶媒の温度の変動による影響を受け易く、染料を構成する各々の単色染料のプラスチックレンズに対する染着特性がレンズの個々の表面や、個々のレンズで相違すると、同一の色に染まらず、色ムラとなってくる。また、前回と同様の操作で染色を行っても、同様の色に染まることはならない。

【0015】加えて、現在の分散染料は一般的に、90°Cでは100°C以上の温度で染色した時と比較して染色速度がかなり小さいことが知られている。更に、100°C以上の温度で染色した場合は安定した染色性が得られるが、90°C以下の温度で染色した場合は染色性が不安定であり、溶媒のわずかな温度の変化で染色性が変化する。このため従来の染色法では、レンズを染色する毎に、染料溶液の染色特性の変動があり、同じ染色槽で染色しても同一の色に染まらない。

【0016】詳しく説明するならば、図1は分散染料a, b, cの染色速度と温度との関係を模式的に示した線図である。図に示す通り、分散染料の種類に応じて、染色速度の温度変化に伴なう曲線が相違する。一般的には、染色速度約70°Cで染色速度が徐々に上がり、100°C以上となった場合に平衡状態となる。

【0017】この染色速度と温度変化の曲線は分散染料の種類に応じて個別なものであり、特に従来のポット染色法で用いられる温度である90°C前後では、温度の変化に対して個々の分散染料の染色速度が大きく相違することとなる。

【0018】このために、従来のポット染色法では、温度変化に対する染色速度変化が大きい範囲で染色するものであり、レンズの個々の表面や、個々のレンズで温度が少しでも相違すると、個々の染色速度が大きく相違することとなる。加えて、ポット染色法では種々の染料を混合して用いているため、温度変化があると変化に応じて個々の染料の染色速度が相違するため、レンズは同一の色に染まらないことが理解できる。

【0019】そこで、本発明は染料を溶媒中に溶解した溶液中に、加圧状態下で且つ前記溶液の沸点である100°C以上の温度のもとに、プラスチックレンズを予め定められた時間に亘って浸漬するものである。即ち、染色温度100°C以上の、染色速度が大きく、染色性が安定している状態で染色できることが判る。

【0020】このため、染色時間が大幅に短縮される。加えて、レンズの個々の表面や、個々のレンズで温度が若干相違しても、個々の単色染料の染着の比率等は殆ど変化せず、染色した個々のレンズの色・濃度のバラツキは殆どない。これによって、カラーレンズの色・濃度の再現性が飛躍的に向上する。

【0021】また、本発明では、プラスチックレンズを溶液中の染料濃度と前記プラスチックレンズに含浸された染料濃度とが平衡状態となるに充分な時間浸漬するものである。これは、所望の色・濃度にプラスチックレンズを染める場合には、従来の飽和量の染料を必要としない。

【0022】即ち、従来のように飽和量の染料を用いて、溶液中の染料濃度とプラスチックレンズに含浸された染料濃度とが溶液の沸点以上の温度で平衡状態となるに充分な時間染めた場合には、真っ黒になり透過率が極

端に低くなってしまうからである。後述する一実施例によれば、同程度の濃度に染める場合には、染料は従来の約1/10以下で充分である。

【0023】加えて、加圧状態にて100°C以上の染色温度で浸漬するため、平衡状態となるに充分な時間が、1~1.5時間程度の実現可能な時間となる。従来のポット染色法では染色速度が低いため、飽和染料溶液を用い、染色温度を一定とした状態で、染色時間のみでレンズの色・濃度を制御し、非平衡状態で染色を終えていた。

しかし、本発明の場合、現実的な染色時間で平衡に達するので、染色温度・時間を一定とし、溶媒中の染料濃度でレンズの色・濃度を制御することが可能である。

【0024】更に、本発明で得られたカラーレンズでは、従来の非平衡状態で得られたカラーレンズと比べると、充分にプラスチックレンズ内部に染料が拡散されているため、従来のカラーレンズと比べても色の脱色が少なく、長期に渡って劣化が少ない。

【0025】また、溶液中の染料の濃度とプラスチックレンズに含浸された染料の濃度とが溶液の沸点以上の温度で平衡状態で染着・拡散が完結して染色されるため、溶液の温度の変動に対する影響が少なく、容易に同一の色・濃度のカラーレンズを得ることができる。

【0026】更に、本発明では、好ましくは、プラスチックレンズの浸漬中に溶液を攪拌するものである。このために、温度ムラがなく、レンズ表面で常に均一な溶液が供給されるため、容易に同一の色・濃度のカラーレンズを得ることができる。更に、染色を行う装置の大型化又は小型化が簡略に達成可能となる。

【0027】前述の製造方法を良好に行う装置として、本発明では、染料を溶媒中に溶解した溶液とプラスチックレンズとを密閉収納する容器と、加熱媒体を内部に貯留して前記容器を熱浴する恒温槽と、前記恒温槽内に収納された前記容器内の溶液を所定時間攪拌する攪拌手段とを備えたものを開示する。

【0028】前記容器の内容積は、プラスチックレンズが収納される程度の大きさであればよく、眼鏡店が所有して数枚のレンズの染色が行える程度の小型のものから、大型のものまで種々使用可能であり、例えば円筒形状の容器を用いる。

【0029】また、内部に収納する染料は、プラスチックレンズに使用できる染料であればよく、例えば分散染料等が用いられる。また、溶媒は、水の他にもプラスチックレンズ及び染料に影響を与えないならば、アルコール等の有機溶媒が使用可能である。

【0030】また、恒温槽は前記容器を保持可能の大きさであればよい。熱媒体としては100°Cよりも高い温度であればよく、例えばポリエチレングリコール等の熱媒体が用いられる。

【0031】容器内にレンズを入れ、容器内部に染色溶液を入れて、容器を密閉し、これを熱媒体よって100

℃以上の温度に加熱すると、容器内の溶液の少なくとも一部が蒸発して、容器内は加圧状態となる。このため、容器としては、この内圧に耐えるに充分な構造強度をもつものとする。

【0032】容器内の溶液を攪拌する攪拌手段としては、前記容器自体に攪拌装置を設置してもよく、前記容器自体を外部から例えれば回動する手段を講じてもよい。尚、装置の小型化を目的とするならば、好ましくは容器を円筒形状として、この円筒容器を支えて横転動させる回動軸を恒温槽に備えた構成とする。

#### 【0033】

##### 【実施例】

###### (1) 溶媒に水を用いた高温染色法

染料溶媒に水を用いたプラスチックレンズの染色を、高温染色法で行った。図2は本発明の染色法を行うための染色装置の一実施例の構成を示す説明図である。図に示す通り、容量約440mlの密閉式の円筒容器(1)に多\*

\*数枚のレンズ基材(3)を間隔を開けて入れた(図には2枚を例示した)。染料溶液(2)をレンズが浸漬する程度に満たした。

【0034】この円筒容器(1)を熱媒体として130℃に加熱したポリエチレングリコール(4)が入った恒温槽(5)の図示せぬ原動機で回転する2本の回転ロッド(6)上に載せて回転させながら染色した。染料溶液の液温は70℃から130℃まで昇温させるのに30分かかった。更に、130℃で1時間放置した。尚、使用したレンズ基材はCR-39である。

【0035】10枚のレンズを染色した場合のこの結果は、全てのレンズの視感透過率は10.8~11.0% (濃度89.2~89.0%)であった。尚、染料溶液の組成を次の表1に示す。

#### 【0036】

##### 【表1】

分散染料	0.09099 [g/150ml]
デモールN (界面活性剤)	0.00498
ダイヤポン- T (界面活性剤)	0.3
リン酸2水素カリウム (pH調整剤)	0.96
リン酸水素2ナトリウム (pH調整剤)	0.24

【0037】一方、比較のために、従来のポット染色方

※使用する染料の1/10以下であることが判る。

法で用いた染料溶液の組成を次の表2に示す。表1及び30 【0038】

表2に示す通り、使用する染料は従来のポット染色法で※

##### 【表2】

分散染料	2.5 [g/1000ml]
デモールN (界面活性剤)	2.5
ダイヤポン- T (界面活性剤)	2.0
リン酸2水素カリウム (pH調整剤)	1.8
リン酸水素2ナトリウム (pH調整剤)	0.4

【0039】(2) 溶媒に水以外の物質を用いた高温染色法

★度透過率で64.7~64.9% (濃度35.3~35.1%) の染色レンズが得られた。

水以外の物質を溶媒に用いた場合の、実施例を以下に示す。染料溶液は次の表3に示すものを用い、前述の

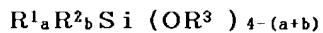
#### 【0040】

##### 【表3】

(1) の実施例と同じ条件で染色した。この結果、視感★

分散染料	0.09099 [g/150ml]
デモールN (界面活性剤)	0.00498
ダイヤボン- T (界面活性剤)	0.3
リン酸2水素カリウム (pH調整剤)	0.96
リン酸水素2ナトリウム (pH調整剤)	0.24
水 (溶媒)	100 [ml]
メタノール (溶媒)	50 [ml]

【0041】以上に説明した実施例において、レンズとしてプラスチックレンズを用いる場合、その材料には、例えばポリメチルメタクリレート及びその重合体、アクリロニトリルースチレン共重合体、ポリカーボネート、セルロースアセテート、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレステレート、エポキシ樹脂、不飽和ポリエスチル樹脂、ポリウレタン樹脂、CR-39重合体等が用いられ\*。



(但し、 $R^1$  は官能基又は不飽和2鍵結合を有する単素数4~14の有機基、 $R^2$  は炭素数1~6の炭化水素基又はハロゲン化炭化水素基、 $R^3$  は単素数1~4のアルキル基、アルコキシアルキル基又はアシル基であり、a及びbは各々0又は1であり、且つa+bは1又は2である。)

【0043】式(1)の化合物として、例えば、 $\alpha$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 $\alpha$ -グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、 $\alpha$ -ギリシドキシプロピルトリメトキシエトキシシラン、 $\alpha$ -グリシドキシプロピルトリアセトキシシラン、 $\alpha$ -グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、 $\alpha$ -グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、 $\beta$ -(3, 4-エポキシクロヘキシル)エチルトリエトキシシランや、さらにメチルメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、ビニルトリメトキシエトキシシラン、 $\alpha$ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、アミノメチルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン、 $\alpha$ -クロロプロピルトリメトキシシラン、 $\alpha$ -メルカプトプロピルトリエトキシシラン、3, 3, 3-トリフルオロアプロピルトリメトキシシランなどの各種トリアルコキシラン、トリアシロキシシランあるいはトリアルコキシアルコキシラン化合物、また、ジメチルジメトキシシラン、ジフェニルジメトキシシラン、メチルフェニルジメトキシシラン、メチルビニ※50

\*る。

【0042】また、本発明の製造方法では、レンズ表面に耐擦傷性用のハードコートを施した上で、染色することも可能である。耐擦傷性用のハードコートの組成物としては、例えば以下の式で表される有機けい素化合物又はその加水分解物等が用いられる。

…式(1)

※ウジメトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン、さらにメチルシリケート、エチルシリケート、イソプロピルシリケート、n-プロピルシリケート、n-ブチルシリケート、t-ブチルシリケート、sec-ブチルシリケートなどがあげられる。これらの化合物は、1種で用いてよいが目的・種類に応じて2種以上を混合して用いてよい。

【0044】以上のように、本染色法では、密閉式の容器を用いることにより様々な溶媒が使用できる。現在の開放系の染色方法では、その溶媒の沸点以上の温度で染色することができない。例えば水を溶媒とした場合は、100°C以上の温度で染色することができない。これに対し、密閉式容器では、その溶媒の沸点以上の温度で染色を行うことができるので、溶媒選択の幅が広がる。

【0045】また、小型の密閉式円筒容器が使用可能であるため、他品種少量生産に向く。即ち、個々のレンズに対して小型の密閉容器を用い、これを恒温槽で加热することによって染色を行うので、色調・濃度の異なるレンズを一度に処理することが可能である。

【0046】更に、100°C以上で染色するので、染色特性が安定する。即ち、現在のレンズ染色に使用されている染料は、100°C以上で染色速度が安定である。このため、従来の染色法の染色温度である90°Cで染色したときは、染料やそのロット間での色調その他のバラツキが大きい。また、染色温度が90°C程度では、溶媒中の例えは赤・青・黄の三原色染料の被染物に対する染色速度が極めて不安定なので、僅かな温度の変動が色調や濃度のばらつきとなつて現われる。

【0047】また、100°C以上で染色することにより、品質保証のされている範囲で染料を使用することができ、なおかつ染色速度が安定するので、常に一定の色調・濃度を持った製品を供給できる。

#### 【0048】

【発明の効果】本発明は以上説明したとおり、染料を溶媒中に溶解した溶液中に、加圧状態下で且つ100°C以上の温度のもとに、プラスチックレンズを予め定められた時間に亘って浸漬するものである。即ち、加圧状態下で且つ100°C以上の温度では、染料の染色速度が高い染色速度ではほぼ一定になる。このため、染色時間が大幅に短縮される。加えて、レンズの個々の表面や、個々のレンズで温度が少々相違しても、個々の染料の染着の比率等は殆ど変化せず、染色したレンズの色・濃度のバラツキは殆どない。これによって、カラーレンズの色・濃度の再現性が飛躍的に向上する。

【0049】また、本発明では、プラスチックレンズを溶液中の染料濃度と前記プラスチックレンズに含浸された染料濃度とが前記温度で平衡状態となるに充分な時間浸漬するものである。これは、所望の色・濃度にプラスチックレンズを染める場合には、従来の飽和量の染料を必要とせず、染料は従来のボット染色法で使用する場合の1/10以下で充分である。

【0050】加えて、加圧状態にて100°C以上の温度で浸漬するため、平衡状態となるに充分な時間が実現可能な時間となる。更に、本発明で得られたカラーレンズは、従来の非平衡状態で得られたカラーレンズと比べると、充分にプラスチックレンズ内部に染料が拡散しているため、従来のカラーレンズと比べても色の脱色が少なく、長期に渡って劣化が少ない。

【0051】また、溶液中の染料の濃度とプラスチックレンズに含浸された染料の濃度とが100°C以上の温度で平衡状態として染着・拡散が完結して染色されたため、個々の単色染料の染色速度に応じて昇温状態での個々の温度での染着の相違が殆どなく、溶液の昇温速度に

対する影響が少ない。このため、バラツキが少なく、容易に同一の色・濃度のカラーレンズを得ることができるのである。従って、修正染色の必要性がない。

【0052】更に、本発明では、好ましくは、プラスチックレンズの浸漬中に溶液を攪拌するものである。このために、溶液中での温度ムラがなく、しかも、レンズ表面で常に均一な溶液が供給されるため、容易に同一の色・濃度のカラーレンズを得ることができる。更に、染色を行う装置の自動化にも対応し易く、大型化又は小型化が簡略に達成可能となる。

【0053】また、本発明の染料を溶媒中に溶解した溶液とプラスチックレンズとを密閉収納する容器と、加熱媒体を内部に貯留して前記容器を熱浴する恒温槽と、前記恒温槽内に収納された前記容器内の溶液を所定時間攪拌する攪拌手段とを備えたものでは、前述の染色時間が短く、バラツキが少なく、修正染色の必要性がなく、自動化にも対応し易く、劣化の少ないレンズを得る製造方法を容易に行うことができる。

【0054】加えて、密閉式の容器により、水を始めとして溶媒選択の幅が広がる。更に、装置の小型化が容易であり、他品種少量生産が容易に行うことができる等の効果を有する。

#### 【図面の簡単な説明】

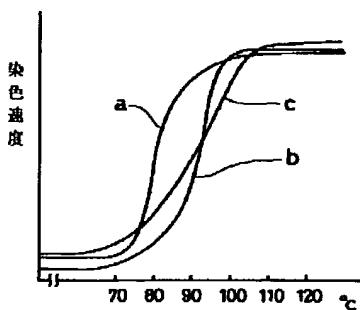
【図1】分散染料a, b, cの染色速度と温度との関係を示した線図である。

【図2】本発明の染色法を行う染色装置の一実施例の構成を示す説明図である。

#### 【符号の説明】

- (1) …円筒容器、
- (2) …染料溶液、
- (3) …レンズ基材、
- (4) …ポリエチレングリコール、
- (5) …恒温槽、
- (6) …回転ロッド、

【図1】



【図2】

